我国基础研究管理制度面临的挑战及对策建议

曾明彬　李玲娟*
中国科学院大学 公共政策与管理学院　北京　100049

摘要　现代基础研究边界不断拓宽，基础研究从最初的以学术机构自由探索为主的“小科学”时代，进入由国家为主导，社会各界力量共同推动协同创新的“大科学”时代。我国现行基础研究管理体制经过不断地调整，当前已经形成较为完善的基础研究资助体系，但是在基础研究的资源配置、组织模式、法律保障三方面还需要持续改进。

关键词　基础研究，组织模式，资助体系

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.2019.12.013

当前，全球经济格局和治理体系正在发生深刻变革，新一轮科技革命和产业革命正蓄势待发，科技创新成为经济发展的新动能，世界主要强国和地区纷纷加快创新型国家建设和转型。习近平总书记在党的十九大报告强调，“要瞄准世界科技前沿，强化基础研究，实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破”[1]。李克强总理在视察中国科学院物理研究所时谈到，“一个国家基础科学研究的深度和广度，决定着这个国家原始创新的动力和活力”。我国深入实施创新驱动战略，为顺应经济社会发展与国家安全各个领域对源头创新的强烈需求，制定了《“十三五”国家基础研究专项规划》，进一步提升创新源头供给能力，推动基础研究整体繁荣，使我国成为未来世界发展的领先力量和战略引擎。

1 新时期国际上基础研究的趋势与经验借鉴

1.1 基础研究领域聚焦国家与社会需求

（1）国家与社会力量嵌入基础研究领域。现代科学价值属性多元化，基础研究边界不断拓宽，基础研究从最初的以学术机构自由探索为主的“小科学”时

*通讯作者

资助项目：国家社会科学基金项目（15BTQ044），国家自然科学基金项目（71874175），北京市自然科学基金资助项目（9182019），中国科学院大学优秀青年教师科研能力提升项目（Y95402EXX2）
修改稿收到日期：2019年11月18日

代，进入由国家为主导，社会各界力量共同推动协同创新的“大科学”时代。“大科学”时代的显著特征是：国家、企业和社会力量嵌入基础研究中，国家加强组织管理，集中优势资源推动基础研究满足国家重大战略和需求。世界主要强国与地区将有限的人力、物力、财力集中到最迫切、最需要的地方以及社会发展最重要的方向上，纷纷制定和实施各种层次和类型的科技发展计划，如20世纪美国的“阿波罗计划”和“纳米计划”，欧盟的“尤利卡计划”和“地平线2020计划”，以及德国提出的“工业4.0”高技术战略计划等。

（2）科学实践承担更多国家责任。科学、技术与一国的经济、社会和政治愈加紧密结合，传统意义上的科学自我治理面临困境，科学探究相对自由的时代面临终结。科学也走出了个体科学家的时代，现代科学形成了建制化，科学更多与经济、政治等其他系统结合。随着科学成为公众科学，科学实践承担了新的任务和责任。社会投入了巨额的资金和道德资本，预期科学对人类健康、国防、国家自豪感、社会生产力等产生可测度的回报[2]。

（3）注重发挥基础研究的支撑作用。当前，科学与产业发展齐头并进，进入飞速发展的历史时期，酝酿着革命性突破。不管是科技革命还是产业革命，都迫切需要来自基础研究的源头创新提供支撑。世界主要创新型国家普遍通过制度化措施连接科技与产业需求，加速推动基础研究繁荣，提升基础研究的整体效能。例如，美国国家自然科学基金（NSF）和国立卫生研究院（NIH）的项目申请表都有“国家需求”一栏，使国家导向成为科技项目立项的重要依据。英国的科技政策注重发挥产业需求对基础研究的导向作用。

1.2 基础研究发展依托规划与组织管理

（1）重视战略导向基础研究的布局，将国家或地区需求与前沿科学紧密结合。基础研究是创新驱动发展阶段后技术领先世界的重要保证，西方主要国家或地区均将基础研究视为重要的国家战略。美国重视基础研究在国家战略中的重要地位，对基础研究的资助一直处于世界领先水平，每年的研究与试验发展（R&D）经费中基础研究经费投入稳定在15%左右。每年，美国白宫科技政策办公室（OSTP）、国家科学技术理事会（NSTC）、国防高级研究计划局（DARPA）、战略与国际问题研究中心（CSIS）等各个政府部门都会发布综合性科技战略计划。根据特朗普政府的2019财年预算报告，美国在大幅度削减政府研究机构预算规模的同时，维持了基础研究领域的经费水平，特别是加大对生物医疗基础研究的投入，在科研经费机构上进一步向基础研究倾斜。欧盟最新的科技框架计划——“地平线2020计划”，将基础科学研究领域定为三大优先战略领域之一，对基础科学的预算支持金额达244.41亿欧元，占所有研发与创新经费的31.73%，以巩固欧盟研究与创新体系的全球竞争力。

（2）提升基础研究项目的组织管理水平，优化国家与地区科技资源配置。目前，世界各主要创新国家和地区均根据自身的政治经济特点与历史文化条件，探索出相对完善的基础研究组织管理体系与项目管理流程，形成各具特色科技资源优化配置经验和手段。例如，美国主要靠经济手段和法令对全国科技工作进行调控，对计划立项的项目一律通过签订研究合同资助研究经费[3]。一般而言，美国重大科技项目在立项阶段需通过参议院和众议院的质询，并在执行阶段由司法部门进行约束。欧盟通过科技框架计划不断调整重点科技研究领域，最近的“地平线2020计划”将基础研究确定为优先发展战略项目，加大了欧盟层面不同资助计划的整合力度，将以前各自独立的欧盟研发框架（FB）、欧盟竞争与创新计划（CIP）、欧洲创新与技术研究院（EIT）3个研发计划的预算进行整合，并将欧盟结构基金中用于创新的部分囊括进来进行统筹管理，避免条块分割和重复资助。欧盟重大科

技项目分工明确，分别由不同专门机构进行研究政策制定、科技项目日常管理和创新项目管理，不仅流程简洁，而且公共服务水平较高。

（3）政府加大对基础研究的间接投资，激励产业、基金等为基础研究提供资助。美国与欧盟推广各类金融融资办法对基础研究进行资助。比如，政府开展股权、债券投资形式，或政府借助金融机构将政府资金转变为间接股权或债权。美国政府鼓励民间风险资金投资基础研究。欧盟则多采用政府和金融机构合作的方式对基础研究进行资助，如通过政府出资建立投资公司、政府和银行共同出资共担风险进行投资等。欧盟"地平线2020计划"鼓励根据研发活动的不同性质灵活实行拨款、贷款、政府资金入股和商业采购等资助形式。

1.3 基础研究注重制度优化与法律保障

（1）注重基础研究领域经费投入的法律和制度保障。世界主要创新型国家普遍重视科技立法或通过强制性的计划法令保证国家对科技的投入。欧美各国通过法律和各项科技规划规定了科技研发经费占GDP的比重，使基础研究经费在总体科研经费支出中占比达到一定的规模，通常为10%—20%。日本早在20世纪90年代就颁布了《科学技术基本法》，后来又制定了《政产学研合作税制改革法》《知识产权基本法》《高校科研创新促进法》等一系列的法律，保障基础研究能够得到健康发展。此外，自1971年开始，日本每5年都会组织开展大规模的科技预测调查，根据预测调查结果，制定科学技术基本规划，以确定科技研究的总体方向和重点领域。

（2）完善基于同行评议的科学资源分配机制。同行评议本质上是对稀有资源的分配机制。由于政府给予科学研究高度的信任和慷慨的支持，科学研究相应地需要给公众提供知情权。因此，一方面，基于同行评议的资源分配应当更加透明，现行同行评议制度的松散结构以及同行评议的单向传导机制需要改变。可在一定程度上将同行评议变成一种对话机制，同时改善同行评议人的匿名机制。另一方面，政府可要求对投入进行绩效及问责。欧盟重视科技项目分类的差异化管理，根据不同项目特点制定不同的管理机制，实行不同的评价方法。加强从项目过程到结果的全程评价，同时发展完善同行评议机制，严格评议专家任命标准，并建立了独立观察员制度。英国建立了较为完善的科学评价体系。为保障同行评价的客观性和公正性，评审委员会通常由知名专家组成。当项目涉及多部门或多领域交叉时，英国政府常引入第三方评估机构开展评估。

（3）重视基础研究成果保护与利用。① 世界各国越来越重视对知识产权的保护。加强知识产权保护的立法，拓展知识产权保护的领域，强化知识产权保护的国际合作与执法。例如，2011年5月，欧盟提出了新的知识产权保护战略，集中指向数字化时代的知识产权保护。2014年10月，欧盟进一步推动互联网知识产权保护的立法工作，旨在更好地保护知识产权所有人的利益，特别是艺术家和科学家的发明创造。② 部分国家开始限制部分基础研究领域的国际合作。例如，美国政府要求NIH支持的所有项目都不能与中国合作。③ 促进基础研究成果的有效利用。通过建立成果转化中心、促进政产学研合作、实施积极的专利政策和技术转移政策，推动基础研究成果的保护与利用。例如，日本政府21世纪以来出台的"科学技术基本计划"，几乎都把尊重知识、开展科研成果技术转移定为重要策略，将产品开发和产品化过程向前延伸，将基础研究融入技术集成和应用。

2 新形势下我国战略导向基础研究面临的挑战

2.1 战略导向基础研究国际竞争日益剧烈

（1）世界主要国家和地区逐渐推动资源和政策向基础研究领域倾斜。世界主要国家和地区对基础

研究经费的投入呈现出稳步上升趋势，基础研究经费占 R&D 经费比例普遍处于 15% 左右。欧盟的“地平线 2020 计划”、美国特朗普政府的 2019 财年预算报告、日本《第五期科学技术基本计划（2016—2020）》等均表现出对基础研究领域的经费倾斜和政策支持。战略导向基础研究成为国家竞争力的关键要素，世界各国为谋求在新一轮科技革命与产业革命中的战略优势，更加重视推动基础研究领域取得突破，发挥基础研究领域的战略支撑作用。

*（2）世界各国着眼于国家利益，国际间的竞争与合作形式更加复杂。*一方面，基础研究的发展需要在全球范围内开展更深层次的合作。另一方面，随着新兴国家的崛起，传统科技强国为保护自身的国家利益与竞争力，开始更加重视战略导向基础研究，防范基础研究国际合作。一些涉及国家利益的重要领域，如信息安全、网络安全、生物学、化学、材料学等中国都受到了美国的限制。

*（3）世界主要国家和地区的科技发展水平不同，在不同发展阶段对战略导向基础研究的需求和竞争态势不同。*当一个国家科技发展处在跟跑阶段时，国际上对某一领域的研究会有范式，只要根据范式与实际条件确定需求就能达到要求。而若当一个国家处在并跑和领跑阶段时，可借鉴和吸收的国际经验较少，面临更大的国际竞争压力，需要加强前瞻布局和系统谋划。

2.2 战略导向基础研究资源配置不平衡不充分

*（1）科技资源在配置方向上不平衡。*当前我国重视科技原始创新、实施创新驱动发展战略，但是我国科技资源在战略导向基础研究和应用研究等方面投入比例不协调，对基础研究领域的投入不足。根据科技发达国家的经验，国家基础研究经费投入占 R&D 经费投入应该达到 15% 左右，而近 2 年来我国基础研究经费投入占比只有 5% 左右。在基础研究经费投入强度上我国仍然存在巨大的优化空间。

*（2）科技资源在配置领域上不平衡。*我国科技经费一般通过竞争性科研项目的方式获得，通过保障性拨款方式获得的比例相对比较低。过度的项目竞争关系导致科研人员抢占优势有利的科技项目，而基础研究项目在竞争中处于劣势，因此需要长期性、持续性的支持。同时，由于我国各学科领域发展水平不同，不同领域之间的科研项目缺乏统筹协调机制，在一定程度上造成科技资源的重复配置与浪费。比如，我国在生物医药等领域明显落后，但是在材料学等领域已经处于国际领先水平，因此需要在科学资源分配上进行综合布局和配置。

*（3）科技资源在配置区域上不平衡。*我国各地区经济与科技发展水平不一致，西部地区经济发展相对落后，科技资源集聚程度相较于沿海发达地区要低很多。因此，需要进一步平衡地区间的差异。此外，在中央和地方科技经费的资源配置上也有很多需要进一步优化的地方。比如，当前基础研究的经费投入主要由中央政府支出，地方政府对基础研究的投入相对较少。

2.3 战略导向基础研究组织模式仍需改善

*（1）在宏观科技管理体制方面，现行科技计划体系中的战略导向基础研究被削弱。*原国家科技计划体系在“十三五”科技计划（专项、基金）中被重新整合为国家自然科学基金、国家科技重大专项、国家重点研发计划、技术创新引导计划和基地与人才专项五大计划。现行国家科技计划按照创新链条布局为五大类，但这种布局使得处于链条前端且不能立即见效的基础研究受到削弱。虽然国家科技计划体系实现了专业机构管理科技项目，但是并没有真正完全实现科技资源的统筹协调，资源分散和多头管理的特点仍然存在。

*（2）作为资源分配机制的同行评议制度难以充分发挥作用。*国家科技计划体系中科技项目的分配机制依据的是同行评议，但是同行评议制度在原始创新领

域及交叉领域很难发挥作用。就同行评议制度而言，一方面，基础研究被推动着开展并且要求有研究绩效，引发了围绕资源的激烈竞争，进而为同行评议中的不端行为提供了潜在的土壤；另一方面，研究范围扩大和成本的增加，使得更多的科研团队、大学、企业等参与进来，一些组织谋求操控科学领域，也给以同行评议为特征的科学自治提出了挑战。就组织管理视角而言，现行的同行评议中通讯评审量巨大，科学家在有限时间内是否能够尽职尽责；评审中的“打招呼”等现象削弱了评议的公平性和透明性；以及评审中的过度回避之后造成的“小专家”评“大专家”等现象都是迫切需要解决的问题。

（3）科技项目存在形式上的资源统筹，实质上的分散管理现象。国家科技计划体系中的科技项目在具体管理上仍由科学技术部不同的司局进行管理，也就是形式上是资源统筹，实际上仍然是多头分散的层级管理。其中，国家自然科学基金中的基础研究存在“两头大、中间小”的现象。国家自然科学基金对基础研究自由探索资助比例很大，每年资助总计超过300亿元人民币，而处于中间的国家自然基金委重大项目每年只有2 000万—3 000万元人民币，比例偏小；国家科技重大专项对基础研究的资助每年也有几百亿元人民币。从导向上看，由于国家重点研发计划是面向创新全链条的，强调技术的产出，也容易导致对前端基础研究（即战略导向基础研究）的忽略。因此，国家科技计划体系里应当对战略导向基础研究给予重视，在问题的形成机制、评审机制等组织管理模式上需要优化。

3 加强我国战略导向的基础研究对策建议

3.1 明确战略导向：突出基础研究战略研判和前瞻布局

（1）加强国家重大战略任务部署基础研究。围绕世界科学前沿的重点方向，凝练战略性和前瞻性重大科学问题，以实现重点跨越、引领未来发展为目标，重点部署基础研究。深入推动国家“十三五”基础研究专项规划的实施，明确推进各项战略部署，不断推动从组织到制度的改革措施。

（2）改革现有科技资源组织管理形式，推进战略导向基础研究资源统筹协调工作。战略导向基础研究具有很强的生命力，主要面向国家重大需求，应当依托行业力量和国立科研机构，给予预算保障和战略性资助。国家自然科学基金资助基础研究主要是学科性的主体经费，应保持现有模式。可设立统一的机构协调稳定性资金、竞争性资金、战略性资金配置，对不同的科学研究进行资助。同时，组建更为统一高效的项目评审协调机制，可在专家组评审的基础上，设立独立的观察员制度等。

（3）初步探索基础研究全球治理框架。基础研究关注的是全世界范围的前沿问题，如果仅将目光局限于国内产业需求的话，就会大幅落后于世界基础研究的前沿研究。① 加强国际合作。促进基础研究活动国际化，积极支持双边、多边基础研究科技合作，“走出去，请进来”吸引海外人才。积极参与、发起和组织国际大科学计划与大科学工程。② 构建跨国的学术共同体，培育跨国学术组织，推进跨国学术交流网络与平台。以平台聚人，以环境化人，逐步建立“以我为主，为我所用”的世界基础研究网络体系。

3.2 健全同行评议：注重科学分类、建立对话机制

（1）建立科学高效的分类评审机制。理论上，自由探索的基础研究和战略导向基础研究的评价导向和评审机制是有差别的。自由探索研究的评价重点是学科建设、发现规律和培养人才。需求导向研究是以需求引导、凝练研究项目，关注重点是解决知其然不知其所以然的问题。自由探索研究适用于同行评议，主要考察研究成果的原创性；需求导向研究则需要更多地从应用角度来考虑评议的针对性和科学性，主要考察长期应用前景。改进需求导向的重大基础研究评价

方式的要点：① 评价指标不是以论文与专利为主要产出，要有反映应用价值的指标；② 评审专家构成要增加需求方的专家；③ 成果评价要适当延长项目成果辐射期。

（2）建立制度化同行评议对话协商机制。主要是建立制度化的、针对评审主要环节的对话协商和沟通机制，保证项目评审能够进行充分沟通协商。同时，需进一步优化评审智能辅助系统，为制度化的对话沟通机制提供有效的支持。例如，可借鉴美国 NIH 双重评议系统。NIH 的初步评议小组对申请的方案作出科学的评判，而咨询委员会则根据一个机构的使命和国家卫生目标，对申请项目的价值作出计划性评判[4]。NIH 申请中，没有通过初步评议的项目修改后可以再次提交，从而避免了申请者只有一次机会的弊端。这种以修改形式提交的申请，构成了 NIH 申请中一个大的增长部分。

（3）发挥第三方组织机构的作用，建立公众独立监督制度，形成公平公开的制度环境。① 发挥第三方专业组织如伦理审查委员会等的作用，为科学评议提供全方位的专业服务。② 完善信息公开公示制度，强化公众监督。③ 强化公共服务，建立人才信息库和专家信息库，完善“一站式”服务平台，简化流程。④ 建立由政府人员、第三方专家、企业和公众共同组织的独立观察员队伍，加强评议和各个环节的监督。

3.3 提升创新能力：加强基础设施与生态网络建设

（1）加强基础设施建设，加快推动国家重点实验室布局，为基础研究能力提供保障。深入推动《“十三五”国家基础研究专项规划》的实施，以提升原始创新能力为目标，完善科学与工程研究类国家科技创新基地建设与布局，在重大创新领域组建若干国家实验室，推进国家重点实验室的优化布局和发展。进一步推进国家重大科研基础设施的建设和运行，加强野外科学观测研究站建设和科技基础资源调查，夯实孕育原始创新的物质技术基础[5]。

（2）优化科技投入的整体结构，提升整体效能。① 科研投入结构上，更加突出基础研究，将有限的财政资金用于技术需求最迫切、产业发展最薄弱的基础领域和关键环节，提升研发资金使用效率。② 构建稳定性经费与竞争性经费的合理配置机制。在加强竞争性项目经费投入的同时，加大对开展基础研究的基地和人才队伍的稳定支持，持续加大对国家重点实验室经费、重大科学工程、专项基础科研等专项经费的支持，提高国家自然科学基金稳定支持基础研究的比例，稳步促进稳定性经费的增长，适度延长部分项目的周期，使稳定性经费与竞争性经费达到合理的比例。③ 科研投入主体上，将应用研究更多交给市场来主导，进一步强化企业的研发主体作用，支持企业加强应用技术创新能力建设，充分激发企业研发创新活力。④ 科研投入方式上，创新财政支持方式，深化资金管理改革，运用政府和社会资本合作（PPP）、政府基金等手段引导、鼓励企业共同参与基础研究，形成基础研究到市场转化的畅通渠道。

（3）培育科学共同体，发挥科学共同体的内生力量。在基础研究领域中，科学共同体中的同行评议在资源配置中起到重要作用。因此，科学共同体的行为规范和共同价值观需要进一步加强。科学共同体不能只是利益共同体，更应该是知识共同体、学术共同体。理想的科学共同体应遵循共同的准则和规范（如普遍性、公有性、大公无私和有根据的怀疑态度），鼓励科学家坚定创新自信，勇于挑战最前沿的科学问题，自由畅想、大胆假设、认真求证[6]。要充分发挥科学共同体的应有功能，包括科学交流、出版刊物、维护竞争和协作、把个人知识和地方知识变成公共知识，不断完善科学规范和方法，培育科学新人，争取和分配资源，与社会的适应和互动，以及科学普及或科学传播等[7]。

（4）营造良好的舆论和科研环境，建立失败宽容机制。优化公共服务水平，完善信息平台建设，优化

评估机制，建设人才信息库，加快研发项目、专利、标准化、联合创新的成果保护与推广。对于基础、前瞻性研究项目，结题验收应按照项目合同的要求，针对目标任务的完成情况作出评判，同时对研究成果的水平与创新性、高水平学术论文、人才和团队培养情况进行评估。此外，与其他项目相比，基础、前瞻性研究项目应宽容失败。对于项目承担单位和研究团队已经履行了勤勉尽责义务，但由于客观原因仍不能完成研究任务的，应宽容对待，充分总结经验教训，不追究责任；但对于因资源投入、组织管理等非技术性主观原因，造成项目进度或质量受到较大影响、无法按计划完成或没有通过验收的情况，应进行惩罚。

参考文献

1 习近平. 决胜全面建成小康社会，夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告. 人民日报, 2017-10-19(02).

2 Chubin D E, Hackett E J. 难有同行的科学——同行评议与美国科学政策. 谭文华, 曾国屏, 译. 北京: 北京大学出版社, 2011: 119.

3 薛澜. 中国科技发展与政策1978—2018. 北京: 社会科学文献出版社, 2018: 131.

4 Chubin D E, Hackett E J. 难有同行的科学——同行评议与美国科学政策. 谭文华, 曾国屏, 译. 北京: 北京大学出版社, 2011: 69.

5 朱迎春. 创新型国家基础研究经费配置模式及其启示. 中国科技论坛, 2018, (2): 15-22.

6 龚旭, 方新. 中国基础研究改革与发展40年. 科学学研究, 2018, 36(12): 15-18.

7 袁志彬. 40年：中国科技进入“三跑并存”时代. 学习时报, 2018-12-19(06).

Challenges and Countermeasures of Management System of Basic Research in China

ZENG Mingbin　LI Lingjuan*

(School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract　The boundaries of modern basic research have been constantly broadened. Basic research started from the era of “small science” dominated by the free exploration of academic institutions and stepped into the era of “big science” dominated by the state, with all sectors of society working together to promote collaborative innovation. The current management system of basic research in China has gone through several stages of adjustment, and a relatively complete funding system for basic research has been formed. Nevertheless, the resource allocation, organizational model and legal guarantee of basic research still need to be improved continuously.

Keywords　basic research, organizational model, funding system

* Corresponding author



曾明彬　中国科学院大学公共政策与管理学院副教授。主要研究领域：社会网络、科技管理、创新政策。E-mail: andyzeng@ucas.ac.cn

ZENG Mingbin　Associate Professor of School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences. His research fields include: social network, scientific management, and innovation policy. E-mail: andyzeng@ucas.ac.cn



李玲娟　中国科学院大学公共政策与管理学院副教授，中国知识产权研究会理事。主要研究领域：知识产权管理、科技成果转化管理制度。E-mail: llj791010@ucas.ac.cn

LI Lingjuan　Associate Professor of School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences. She is currently a director member of China Intellectual Property Society. Her current research interests include IP management and policy, technology transfer, law of science and technology. E-mail: llj791010@ucas.ac.cn

■责任编辑：张帆

参考文献（双语版）

1 习近平. 决胜全面建成小康社会，夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告. 人民日报, 2017-10-19(02).

Xi J P. Build a well-off society in an all-round way and win the great victory of socialism with Chinese characteristics in the new era-report at the 19th National Congress of the Communist Party of China. People's Daily, 2017-10-19(02). (in Chinese)

2 Chubin D E, Hackett E J. 难有同行的科学——同行评议与美国科学政策. 谭文华, 曾国屏, 译. 北京: 北京大学出版社, 2011: 119.

Chubin D E, Hackett E J. Peerless Science: Peer Review and U.S. Science Policy. Translated by Tan W H, Zeng G P. Beijing: Peking University Publishing House, 2011: 119. (in Chinese)

3 薛澜. 中国科技发展与政策1978—2018. 北京: 社会科学文献出版社, 2018: 131.

Xue L. China’s Science and Technology Development and Policy from 1978 to 2018. Beijing: Social Sciences Academic Press (China), 2018: 131. (in Chinese)

4 Chubin D E, Hackett E J. 难有同行的科学——同行评议与美国科学政策. 谭文华, 曾国屏, 译. 北京: 北京大学出版社, 2011: 69.

Chubin D E, Hackett E J. Peerless Science: Peer Review and U.S. Science Policy. Translated by Tan W H, Zeng G P. Beijing: Peking University Publishing House, 2011: 69. (in Chinese)

5 朱迎春. 创新型国家基础研究经费配置模式及其启示. 中国科技论坛, 2018, (2): 15-22.

Zhu Y C. Basic research funds model and its enlightenment of innovation-oriented countries. Forum on Science and Technology in China, 2018, (2): 15-22. (in Chinese)

6 龚旭, 方新. 中国基础研究改革与发展40年. 科学学研究, 2018, 36(12): 15-18.

Gong X, Fang X. Reform and development of basic research in China (1978—2018). Studies in Science of Science, 2018, 36(12): 15-18. (in Chinese)

7 袁志彬. 40年：中国科技进入“三跑并存”时代. 学习时报, 2018-12-19(06).

Yuan Z B. 40 years: China’s science and technology entered the era of “three runs coexist”. Study Times, 2018-12-19(06). (in Chinese)